



Atelier scientifique

Agriculture, Développement & Changement climatique

7 juillet 2010, Montpellier



Changement climatique, élevage et futurs des systèmes d'élevage dans les pays en développement

Ph. Lecomte, CIRAD; M. Herrero, ILRI



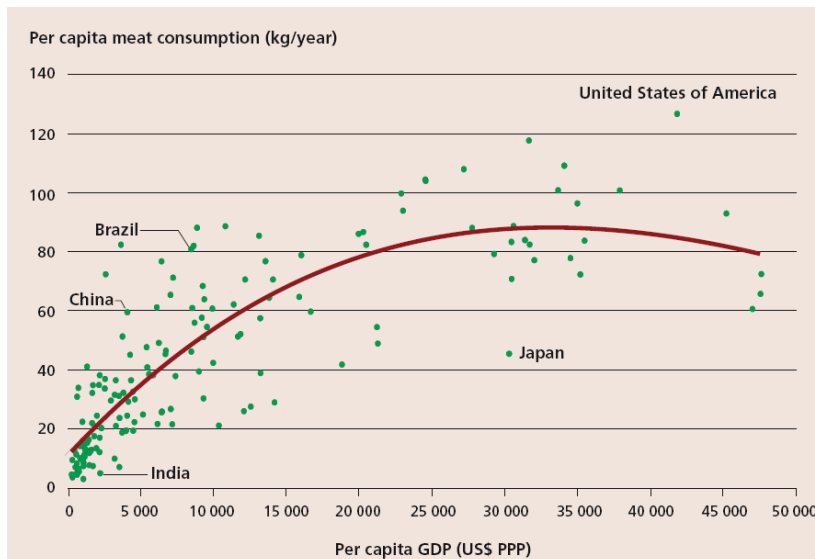
Courtesy E Vall

Résumé

Malgré l'importance des systèmes d'élevage bovin pour les populations pauvres et les changements dont ils sont l'objet, les interactions entre le changement climatique et ce secteur dans les pays en développement restent insuffisamment étudiées. Peu de connaissances sont acquises sur les relations entre les conséquences du changement climatique et les autres moteurs d'évolution des systèmes d'élevage bovin dans le développement. Dans beaucoup de régions, les systèmes d'élevage bovin changent rapidement et les réponses possibles des ménages aux nouvelles contraintes et opportunités liées au changement climatique seront très variables d'une région à l'autre. La contribution présentera une revue de la littérature sur les impacts du changement climatique sur les systèmes d'élevage bovin dans les pays en développement et identifiera les domaines et informations qui aujourd'hui font défaut. En outre, les questions de recherche relatives aux capacités d'adaptation des éleveurs au changement climatique seront présentées. Les priorités de réorganisation de la recherche-développement dans les zones d'élevage vulnérables seront discutées.

Le contexte Global

- Population: $6.6 \cdot 10^9$ à $9.2 \cdot 10^9$ en 2050 “*More than 1 billion of this increase will occur in Africa*”
- Urbanisation dans le monde en développement
 - 30% en 1980 à > 50 % en 2030
- Croissance du revenu en pays émergents
- La demande alimentaire croît:
 - • Currently: $1.7 \cdot 10^9$ T cereals; $229 \cdot 10^6$ T meat; $580 \cdot 10^6$ T Lait
 - • En 2050: $2.8 \cdot 10^9$ T cereals; $465 \cdot 10^6$ T meat; $1,43 \cdot 10^9$ T Lait

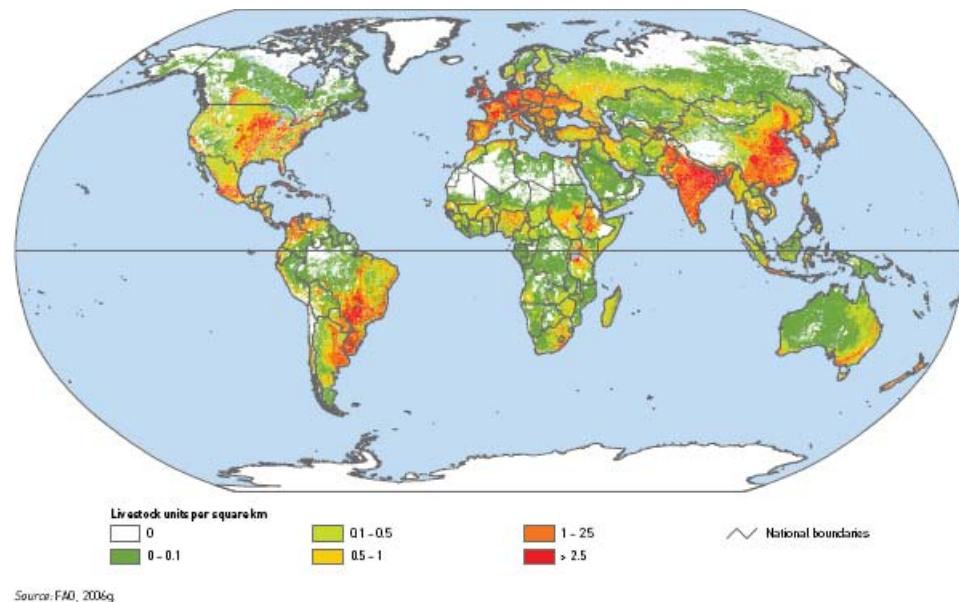


- A produire essentiellement dans les Suds sur des ressources en terres et en eau existantes

L'élevage contribue à de multiples fonctions et impacts

Services : alimentation, emploi, capital, trésorerie, traction pour les cultures, fertilisation, religion, dons, et effets d'entraînement multi échelles.

19×10^9 d'animaux (70% hors OCDE) contribuent à 1.3×10^9 emplois et à la survie de 800×10^6 d'agriculteurs pauvres



L'élevage mobilise près de 4 milliards d'ha de surfaces, 30% des céréales et oleoprot., fournit le tiers des protéines pour l'alimentation humaine et représente 40 % de la valeur de la production agricole brute mondiale.



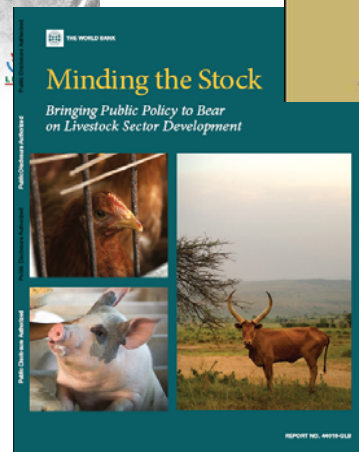
Controverse élevage & CC

- **18% des GES** émis
- 85% de l'azote ingéré sont rejetés (= 75×10^6 T N)
- 8 % de l'eau potable prélevée
- Source sectorielle majeure de pollution des eaux
- Dégradation des parcours et perte de biodiversité ...

L'ombre portée
de l'élevage
impacts environnementaux et
options pour leur atténuation

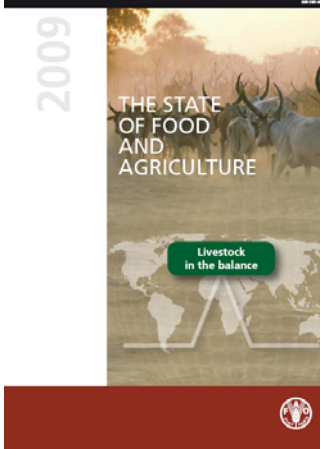
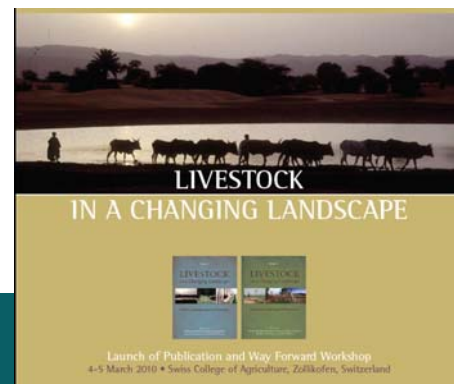


FAO, 2006



WB, 2008

FAO et al, 2010



FAO, 2010

Nécessité de mitigation – adaptation

Controverse élevage & CC



TIME IN PARTNERSHIP WITH **ON Health & Science**
 SEARCH TIME.COM
 Meat-Eating Vs. Driving: Another Climate Change Error?
 By LISA ABEND Saturday, Mar. 27, 2010

Related Stories

- Himalayan Melting: How a Climate Panel Got It Wrong

More Related

- Report: The Case for Global Warming Stronger Than Ever
- Climate-Change Report Shows Things Going from Bad to Worse
- Explaining a Global Climate Panel's Key

75 tweets retweet

Carla Gottgens / Bloomberg / Getty Images

MORE

Here we go again. On March 22, a scientist at the University of California at Davis pointed out a flaw in "Livestock's Long Shadow," a 2006 report by the United Nation Food and Agriculture Organization

GHG emissions from livestock: a food chain approach

STEP IN FOOD CHAIN	ESTIMATED EMISSIONS		ESTIMATED CONTRIBUTION BY SPECIES			
	(giga-tonnes)	(percent of sector)	Cattle	Pigs	Poultry	Small rum'ts
LULUC	2.50	36	***	*	*	ns
Feed production	0.40	7	*	**	**	ns
Animal production	1.90	25	****	*	*	**
Manure mgmt	2.20	31	**	***	ns	ns
Processing and transport	0.03	1	*	*	***	ns

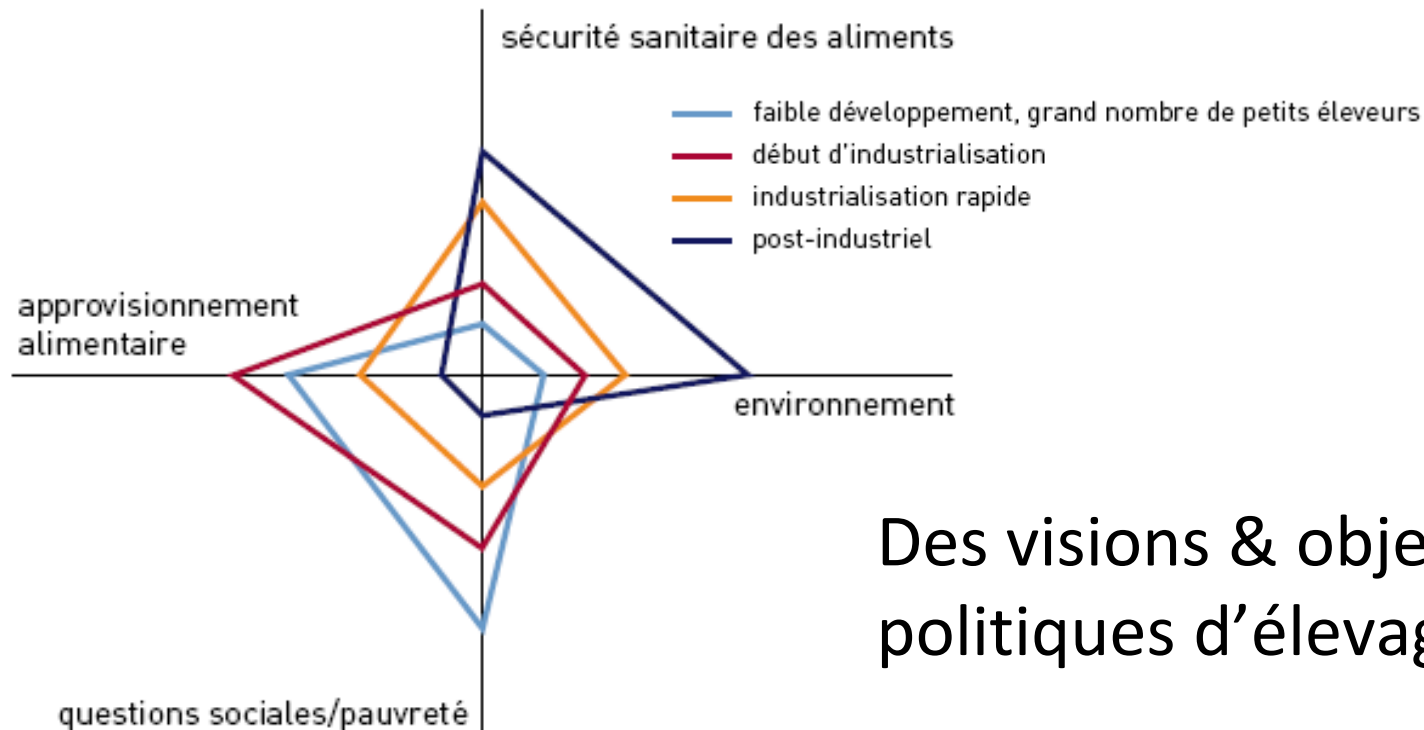
Gerber et al., Bern LCL 2010)

Le défi: intensification écologique élevage

Alimentaire: demande protéique à l'horizon 2050

Environnemental: effets d'une croissance *business as usual* en absence de changements

Social: maintien de la capacité à pourvoir des services dans les socio écosystèmes



Des visions & objectifs de politiques d'élevage divers



Diversité des systèmes et des impacts

Ecosystèmes paturés



Sec



S. Pastoraux

Ligneux fourragers

Herbacées annuelles

Graminées vivaces

S. Prairiaux

Cultures fourragères

S. Agri-élevage

Ecosystèmes cultivés

Résidus de culture



Humide

« Low input »

Population
Agriculture
Végétation
Climat/sols
Filières
Sociétés

Faible
Itinérante
1 mois
Sec/pauvre
Qq. OP
Traditionnelle

« High input »

Dense
Intensifiée
8 à 12 mois
Humide /riche
Interprofession
Moderne



S. Péri Urbain

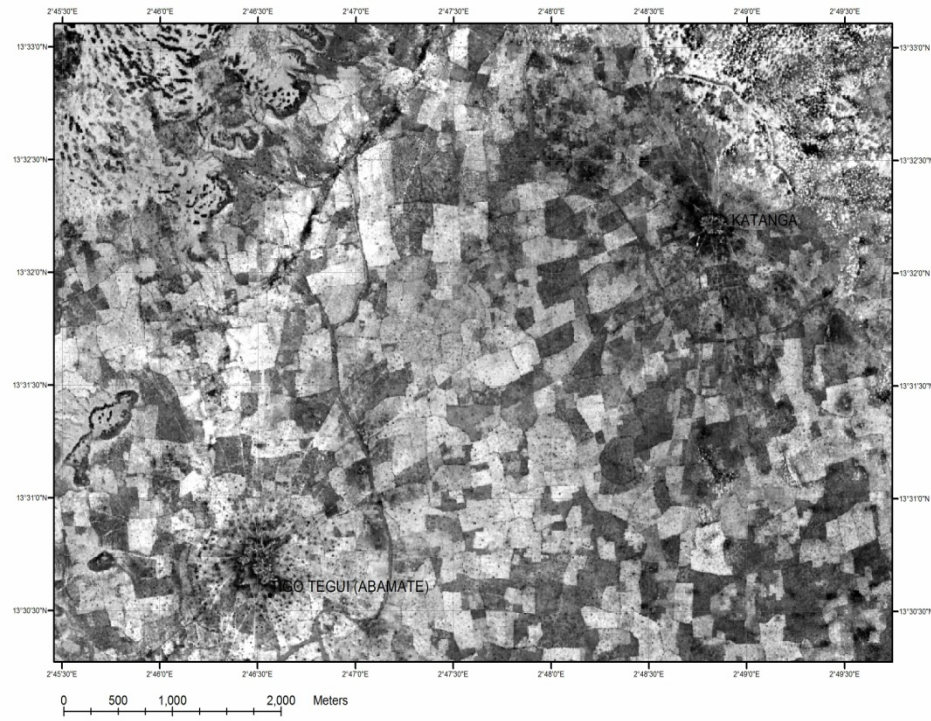
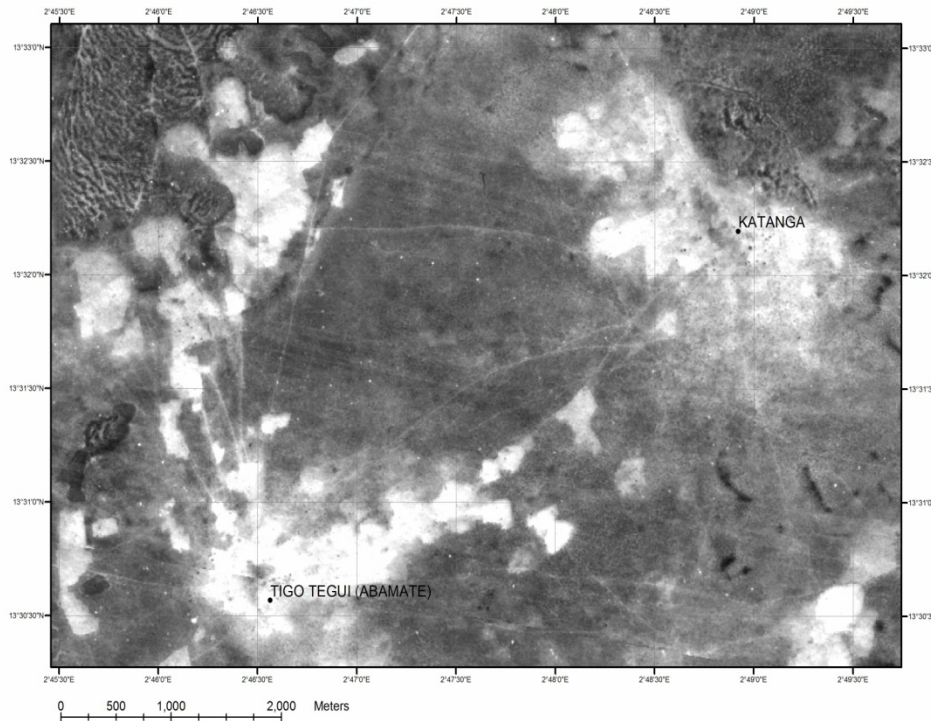
S. industriels

S pdts Agroindustrie

Des systèmes en constantes évolutions

An example of the changing nature of livestock systems

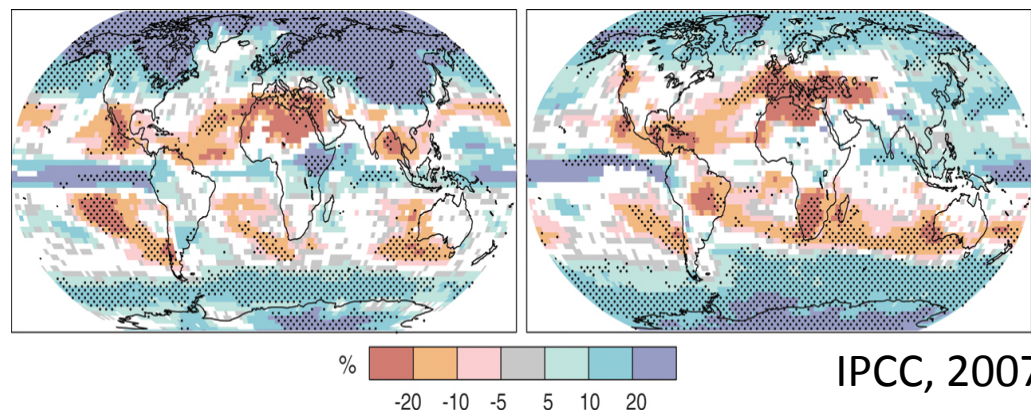
W. Africa 1966 – pastoral system → 2004 – crop-livestock system



Courtesy of B. Gerard (ILRI)

Changement climatique et futur de l'élevage

La perspective largement étayée du changement climatique questionne directement les modalités d'**adaptation** des élevages

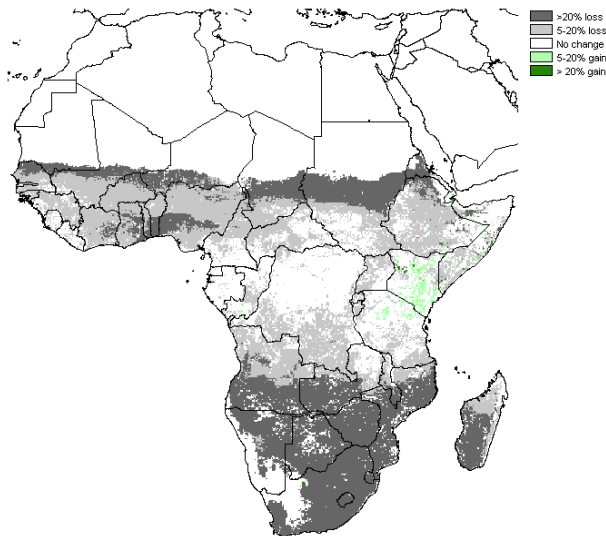


IMPACTS	GRAZING SYSTEMS	NON-GRAZING SYSTEMS
DIRECT	<ul style="list-style-type: none"> • Extreme weather events • Drought and floods • Productivity losses • water availability 	<ul style="list-style-type: none"> • Change in water availability • Extreme weather events
INDIRECT	<ul style="list-style-type: none"> • Agro-ecological changes <ul style="list-style-type: none"> – Fodder quality and quantity – Host-pathogen interactions – Disease epidemics 	<ul style="list-style-type: none"> • Increased resource prices, e.g. feed, water and energy • Disease epidemics • Increased cost of animal housing

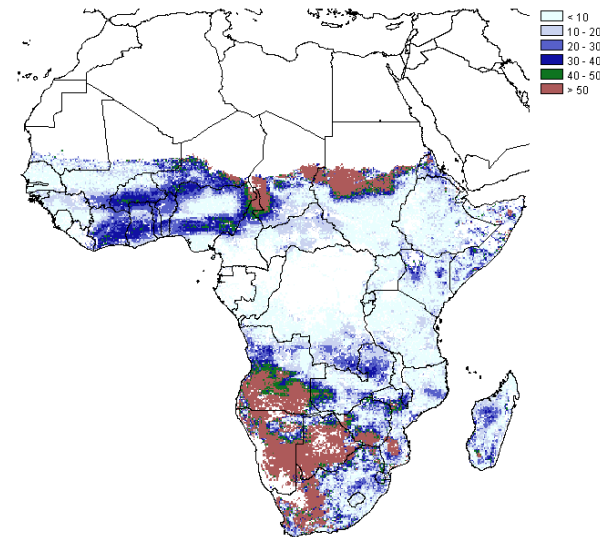
Il reste beaucoup d'incertitudes ...

- Consensus incomplet sur les modèles climatiques
- Niveau de résolution spatiale et temporelle des modèles
- Du global au local, les techniques sont elles réellement fonctionnelles comment valider?
- Evolution des tendances moyennes ou évolution des **variances?**

Change in LGP (%) to 2090s: mean,
+5°C (18 GCMs, 3 SRES scenarios)



Coefficient of variation of the change in
LGP to 2090s



Thornton, Jones, Ericksen, Challinor (2010)



Impacts CC élevage

Eau, Fourrages et Aliments bétail



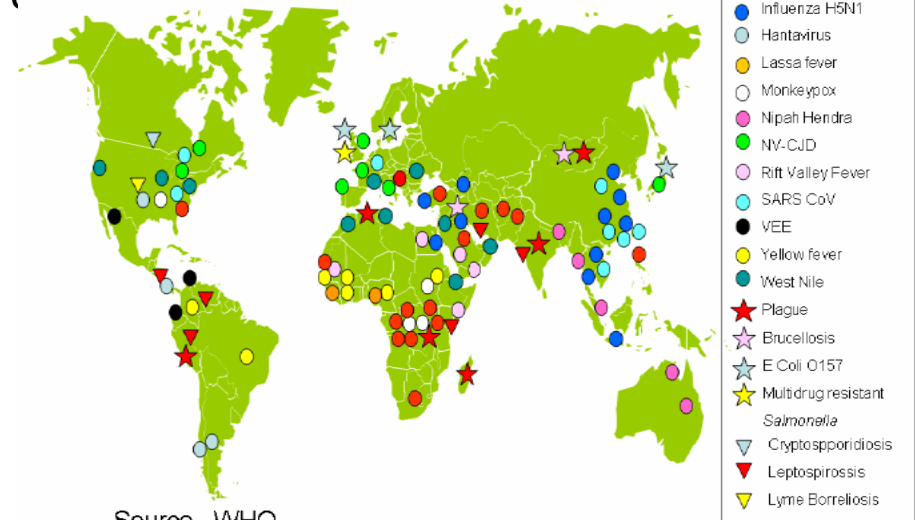
- Pénuries en eau croissantes pour 1-2 10⁹ hab.
- Evolution de la productivité primaire des cultures des fourrages et des espaces en herbe.
- Changements dans les compositions en espèces prairiales (C3-C4 , graminées-légumineuses, arbustes -herbe)
- Evolution de la qualité alimentaire des couverts

Impacts CC élevage

Emergence et distribution de maladies

- Changements globaux de la distribution des maladies à vecteurs dans les habitats plus chauds ex. Blue tongue en Europe, Malaria (altitude en Afrique
- 75% des maladies émergentes ou réémergentes sont liées aux animaux
- Risques sanitaires croissants liés à l'intensification des systèmes et à la complexité / échelles des filières d'approvisionnement.

Emerging and re-emerging infectious diseases, 1996-2006



Impacts CC élevage

Elevage et ressources génétiques

Revisiter la biodiversité animale

- Gestion génétique de l'intensification
 - adapter les espèces, races à l'évolution des contextes alimentaires et sanitaires
 - croisements pour atténuer les risques

- Adapter les stratégies d'amélioration génétique
 - Identification, conservation and utilization de gènes d'adaptation
 - Opportunités de transferts d'espèces/races entre régions tropicales (Sahiwal, Boran)

Impacts CC élevage

Systèmes , et moyens de vie

- Complexité des systèmes et multiplicité des interactions entre les activités (ex crop and livestock integration, relations pasteurs mobiles agriculteurs etc)
- Evolution Complexe des stratégie des familles dans la diversification des moyens de (sur)vie et la gestion des risques et incertitudes
- Réseaux sociaux larges pour s'adapter à la variabilité
- Les stress se multiplient , des opportunités se créent comment les acteurs et les systèmes vont ils y répondre? Quelles politiques mettre en place ?

Impacts CC élevage

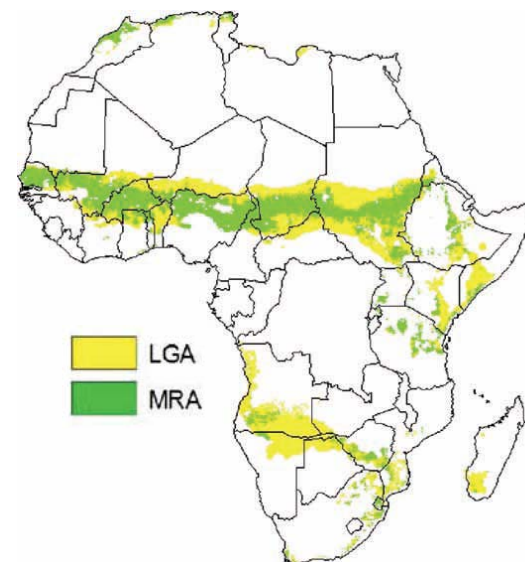
Agricultures Elevages en transition

– Long history of coping with the adverse effects of climate in Africa, via highly flexible livelihood choices

○ Substitution d'espèces (culturales, animales) (e.g. sorgho/maïs , grands petits ruminants), là où les cultures deviennent de plus en plus improbables les familles s'appuieront plus sur l'élevage .

○ Dans les zones marginales arides du sud de l'Afrique on observe l'abandon de l'agriculture élevage et le retour au pastoralisme

○ Les analyses suggèrent le fait que ce sont les populations de ces zones qui seront le plus affectées , elles sont déjà les plus pauvres



Crop Growing Days changes from > 90 in 2000 to ? < 90 in 2050 (IPCC AR4 Africa 2007; Jones & Thornton et 2009)

Impacts économiques des chocs élevage

Economic impacts of increased drought frequencies in pastoral and agro-pastoral systems in Kenya to 2030

Indicator	value
Cattle numbers 2000 (million TLU) ¹	5.6
Cattle numbers 2030 drought 1 in 5 years (million TLU) ¹	5.9
Cattle numbers 2030 drought 1 in 3 years (million TLU) ²	4.1
Animals lost due to increased drought freq. (million TLU) ²	1.8
Cumulative milk production lost (million kg) ³	837
Cumulative meat production lost (million kg) ⁴	1.4
Value of lost animals (million \$)	458
Value of lost milk production (million \$) ³	167
Value of lost meat production (million \$) ⁴	5
Total economic losses / year (million \$)	630

Herrero et al. 2010

Constats généraux

- Importante hétérogénéité dans les impacts, les réponses : effets locaux, limites des domaines de recommandation
- Impacts et réponses seront dynamiques et non-linéaires
- L'évolution des tendances et des chocs vont affecter le pouvoir, les gouvernances et l'équité des relations au désavantage des populations les plus vulnérables
- Beaucoup d'interrogations pendantes sur les manières dont les familles , les systèmes vont s'adapter :
 - Objectifs, attitudes, contraintes
 - Impacts biophysiques critiques?, interactions entre activités de culture et d'élevage , etc
- On quantifie actuellement des tendances moyennes probables qu'en est il des évolutions de variances ?

Des challenges pour la recherche

- Mitigation

- Technique (efficience alimentaire , gestion des effluents)
- Services écosystémiques (MDP, PSE)

- Adaptation

- Tester les options d'adaptation en situations actuellement difficiles peut être relevant pour les changements futurs
- Evaluer en partenariat les stratégies de diversification pour accroître la résilience aura un role critique dans l'élaboration de capacités d'adaptation au changement et la mise en place de politiques locales, régionales effectives

- L'analyse des "tradeoffs" un élément critique : croissance économique vs équité vs environnement ? Produire les indicateurs adéquats pour les négociations entre pays riches et pays pauvres

ANR Systerra « EPAD » ; CARPAGG, KBBE « Animal Change »

Can we untap the potential for carbon sequestration in rangeland systems?

Largest land use system

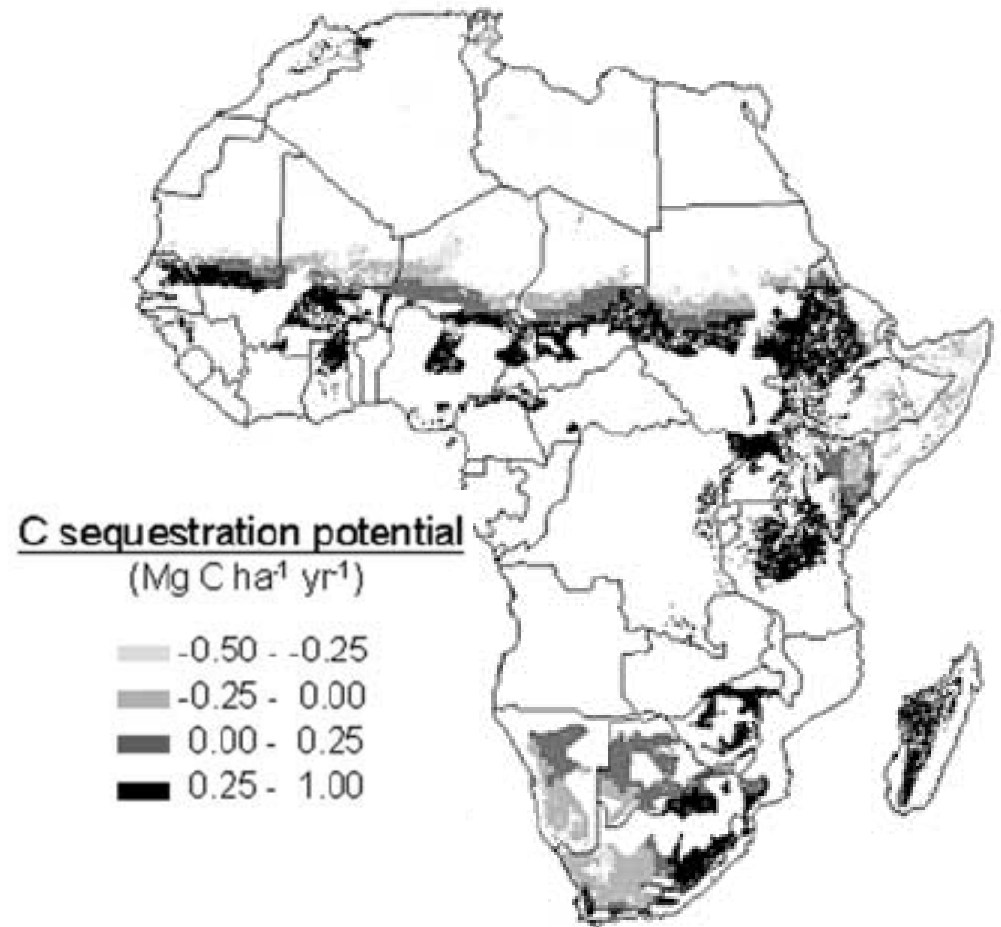
Potentially a large C sink

Could be an important income diversification source

**Difficulties in:
Measuring and monitoring C stocks**

Establishment of payment schemes

Dealing with mobile pastoralists



Potential for carbon sequestration in rangelands (Conant and Paustian 2002)

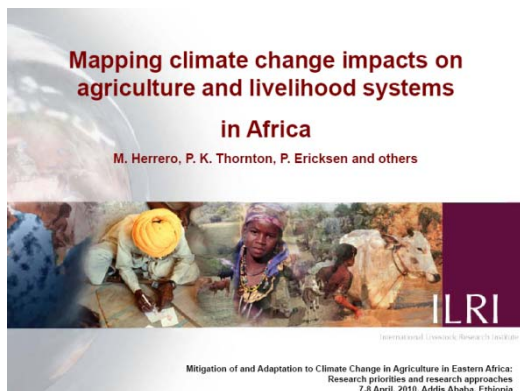
Climate change studies are complex

need a systems approach...not a commodity approach due to production systems diversity

A multi-scale approach (temporal and spatial) to upscale / downscale, impacts and adaptation and mitigation options...and to identify investment opportunities in the short and medium term

A multi-disciplinary livelihoods approach:much more than crop or livestock losses! (livelihoods and vulnerability, economics, NRM, livestock and crop science, etc)

We need to work together!



M Herrero , Research priorities and research approaches
7-8 April, 2010, Addis Ababa, Ethiopia

Thanks to them ..

Jones, Peter G., et Philip K. Thornton. 2009. Croppers to livestock keepers: livelihood transitions to 2050 in Africa due to climate change. *Environmental Science & Policy* 12, n°. 4 (Juin): 427-437.

Thornton, P. K., J. van de Steeg, et al. (2009). "The impacts of climate change on livestock and livestock systems in developing countries: A review of what we know and what we need to know." Agricultural Systems **101(3): 113-127.**

Herrero, M., P. K. Thornton, et al. "Smart Investments in Sustainable Food Production: Revisiting Mixed Crop-Livestock Systems." *Science* 327(5967): 822-825.

Herrero M, Thornton PK, Kruska R, Reid RS: Systems dynamics and the spatial distribution of methane emissions from African Domestic ruminants to 2030. *Agric Ecosyst Env* 2008, 126:122-137.